

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Juli 2005 (07.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/061282 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60R 21/01**,  
B60N 2/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012011

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Oktober 2004 (23.10.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 58 793.4 12. Dezember 2003 (12.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **CARL FREUDENBERG KG** [DE/DE]; Höhnerweg  
2-4, 69469 Weinheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FRANK, Thorsten**  
[DE/DE]; Bahnhofstr. 17, 69115 Heidelberg (DE).

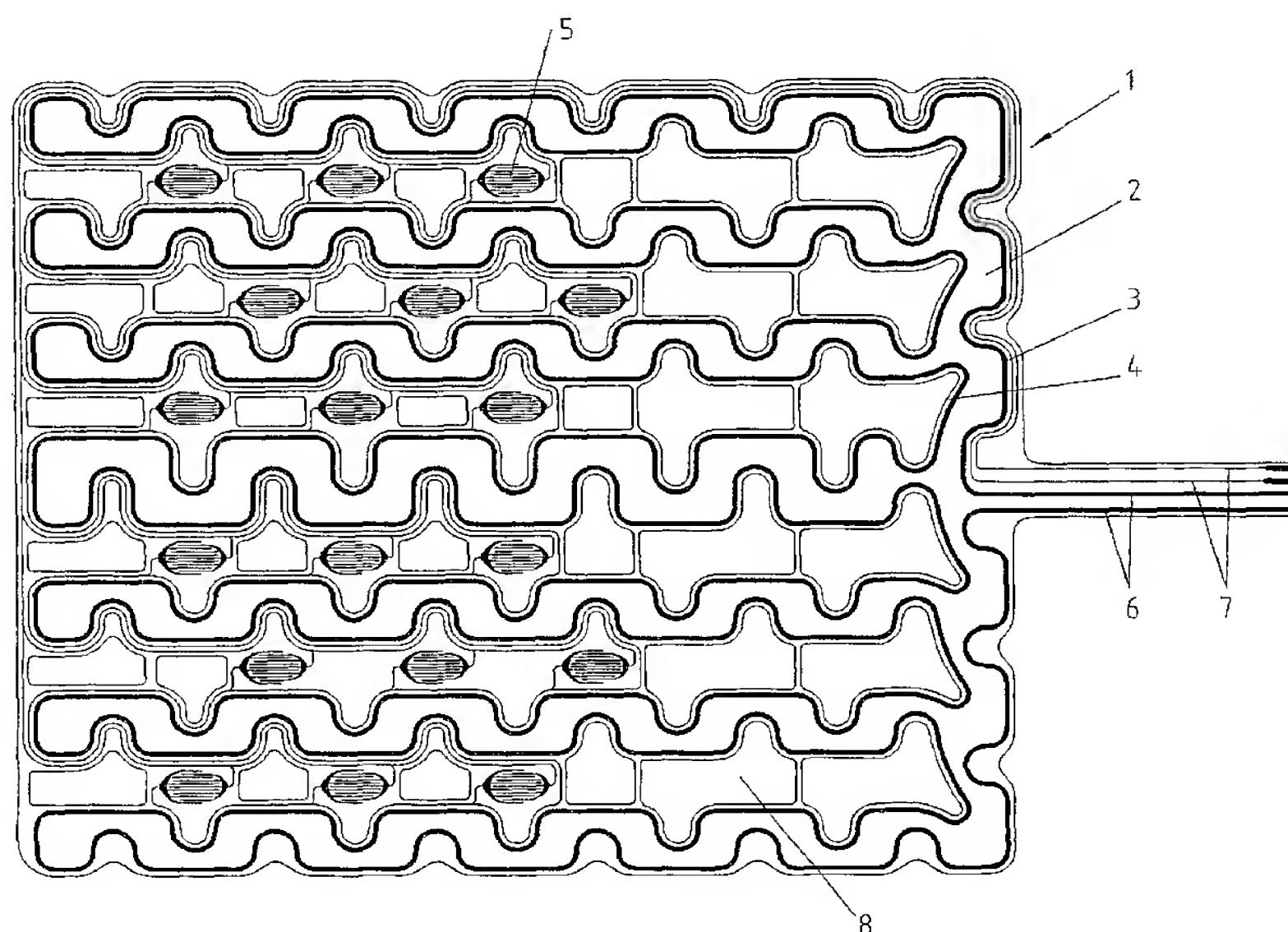
(74) Gemeinsamer Vertreter: **CARL FREUDENBERG KG**;  
Patente und Marken, 69465 Weinheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMBINED SENSOR AND HEATING ELEMENT

(54) Bezeichnung: KOMBINIERTES SENSOR- UND HEIZELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a combined sensor and heating element (1) which is suitable, in particular, for the seat of a motor vehicle. Said element comprises a sensor mat provided with a heating arrangement. According to the invention, the sensor mat is embodied as a flexible conductor path comprising a carrier film (2) and conductor paths (4) of a sensor arrangement, which are arranged on the surface of the carrier film (2). The heating conductors (3) of the heating conductor arrangement are arranged on the same carrier film surface between and/or near to the conductor paths (4) of the sensor arrangement.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/061282 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(48) **Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten**

**Fassung:**

25. August 2005

(15) **Informationen zur Berichtigung:**

siehe PCT Gazette Nr. 34/2005 vom 25. August 2005, Section II

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein kombiniertes Sensor- und Heizelement (1) beschrieben, welches insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist und eine Sensormatte mit einer Heizleiteranordnung umfaßt. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Sensormatte als flexible Leiterbahnfolie ausgebildet ist, welche eine Trägerfolie (2) und auf der Oberfläche der Trägerfolie (2) angeordneten Leiterbahnen (4) einer Sensoranordnung umfasst, und dass die Heizleiter (3) der Heizleiteranordnung auf der gleichen Trägerfolienoberfläche zwischen bzw. neben den Leiterbahnen (4) der Sensoranordnung angeordnet sind.

5

## Kombiniertes Sensor- und Heizelement

### Beschreibung

10

### Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein kombiniertes Sensor- und Heizelement, insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte mit einer Heizleiteranordnung.

15

### Stand der Technik

Ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der eingangs genannten Art ist aus der LU 90 583 A1 bekannt. Das bekannte kombinierte Sensor- und Heizelement  
20 betrifft die Kombination sogenannter Sitzbelegungserkennungssensoren, die üblicherweise dazu eingesetzt werden, bei einem Unfall ein Auslösen des einem bestimmten Fahrzeugsitzes zugeordneten Airbags zu verhindern, falls der entsprechende Fahrzeugsitz nicht belegt ist, mit einer Sitzheizung. Die in dem Dokument beschriebenen Sitzbelegungserkennungssensoren umfassen  
25 eine Sensormatte mit mehreren drucksensiblen Bereichen, die untereinander durch flexible Verbindungsstreifen verbunden sind. Die Sensormatte wird nach dem Dokument derart auf dem Fahrzeugsitz positioniert, dass die drucksensiblen Bereiche über die Sitzfläche des Fahrzeugsitzes verteilt sind.

Eine Sitzheizung eines Kraftfahrzeuges umfaßt im Allgemeinen eine Heizmatte mit zwei Vliesstofflagen und einem zwischen den beiden Vliesstofflagen eingebetteten Heizlager. Auch eine solche Heizmatte wird auf der Sitzfläche des Fahrzeugsitzes so angeordnet, dass sich der Heizleiter im Wesentlichen  
5 über die gesamte Sitzfläche des Fahrzeugsitzes erstreckt.

Bei Fahrzeugsitzen, die sowohl mit einem Sitzbelegungssensor als auch mit einer Sitzheizung ausgestattet werden, werden die Sensormatte und die Heizmatte vor dem Einbau in den Sitz zu einem kombinierten Sensor- und  
10 Heizelement zusammengefügt. Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelementes ist jedoch verhältnismäßig aufwendig, da die beiden Funktionselemente zunächst getrennt hergestellt und anschließend aufeinander fixiert werden müssen.

15 Die LU 90 583 A1 schlägt daher vor, die Heizleiter nicht gesondert in ein handhabbares Vlieslaminat einzubetten, das dann anschließend auf der Sensormatte fixiert werden muss, sondern direkt auf die flexiblen Verbindungstreifen der Sensormatte aufzubringen. Die Herstellung eines solchen kombinierten Sensor- und Heizelements soll demnach wesentlich  
20 weniger Einzelschritte als die Herstellung herkömmlicher Kombielemente erforderlich machen. Überdies soll der Materialaufwand für ein solches kombiniertes Sensor- und Heizelement wesentlich geringer sein, als dies bei herkömmlichen Funktionselementen der Fall ist.

25

### Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, ein kombiniertes Sensor- und Heizelement der bekannten Art so weiter zu entwickeln, dass die Herstellung noch weiter  
30 vereinfacht und der Materialaufwand noch weiter verringert wird. Diese Aufgabe

wird gelöst mit einem kombinierten Sensor- und Heizelement mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Ein Fahrzeugsitz, welcher ein kombiniertes Sensor- und Heizelement gemäß der Erfindung umfaßt, wird in Patentanspruch 18 beschrieben. Die Patentansprüche 21 und 22 betreffen Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sensor- und Heizelements. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß der Erfindung ist bei einem kombinierten Sensor- und Heizelement, das insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs geeignet ist und eine Sensormatte mit einer Heizleiteranordnung umfaßt, vorgesehen, dass die Sensormatte als flexible Leiterbahnfolie ausgebildet ist, welche eine Trägerfolie und auf der Oberfläche der Trägerfolie angeordnete Leiterbahnen einer Sensoranordnung umfasst, und dass die Heizleiter der Heizleiteranordnung auf der gleichen Trägerfolienoberfläche zwischen bzw. neben den Leiterbahnen der Sensoranordnung angeordnet sind.

Das erfindungsgemäße, kombinierte Sensor- und Heizelement zeichnet sich demnach gegenüber dem bekannten Kombielement durch einen wesentlich vereinfachten Aufbau aus. Die beiden Funktionselemente Sensormatte und Heizung sind nicht wie bei dem bekannten Kombielement in unterschiedlichen Ebenen über- bzw. untereinander angeordnet, sondern in ein- und derselben Ebene, wobei unter Ebene im Sinne der Erfindung nicht notwendigerweise „plan“ verstanden werden soll. Die gleiche Ebene ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung so zu verstehen, dass die Leiterbahnen beider Funktionselemente auf ein- und derselben gegebenenfalls auch gewölbten (beispielsweise beim Einbau in einen Fahrzeugsitz) Oberfläche einer Trägerfolie aufgebracht werden. Vorzugsweise sind sie beabstandet zueinander angeordnet, damit auch ohne weitere Maßnahmen das Zustandekommen eines elektrischen Kontakts sicher vermieden wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausgestaltung beschränkt. Soweit an den



Kreuzungspunkten für eine ausreichende Isolierung gesorgt ist, sind auch Überkreuzungen der Leiterbahnen denkbar. Solche Isolierungen können beispielsweise durch Aufbringen eines Decklacks oder einer Isolierfolie realisiert werden. Es liegt auf der Hand, dass in die Leiterbahnanordnung auf der  
5 Trägerfolienoberfläche auch noch die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Heizelements, beispielsweise zur Auswerte- und/oder Versorgungselektronik, integriert sein kann.

Durch den vereinfachten Aufbau eines erfindungsgemäßen kombinierten  
10 Sensor- und Heizelements (Kombielement) mit gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduzierter Anzahl an Bauteilen wird auch das Herstellungsverfahren wesentlich vereinfacht sowie eine weitere Materialersparnis erzielt. Dadurch, dass ebenfalls die Zahl der Prozessschritte bei der Herstellung reduziert werden konnte, sinkt auch das Risiko, dass  
15 Prozessfehler auftreten. Dies führt insgesamt zu einer Qualitätsverbesserung. Das erfindungsgemäße Kombielement ist somit in einfacher Weise und kostengünstig herzustellen. Insbesondere können, wie nachfolgend noch beschrieben wird, bekannte Prozesse zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Kombielementes eingesetzt werden.

20

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren. Unter Sitzbelegungssensoren sind im weitesten Sinne alle Sensortypen zu verstehen, die in der Lage sind, bei Belegung eines Sitzes mit einer Person ein Signal  
25 erzeugen. Eine bekannte Gruppe von Sitzbelegungssensoren sind beispielsweise die sog. Drucksensoren. Drucksensoren sind an sich bekannt und in der Literatur vielfach beschrieben. Ihre Wirkungsweise beruht im Wesentlichen auf der Änderung elektrischer Eigenschaften durch Einwirkung einer auf den Sensor ausgeübten Gewichtskraft. Hierbei kann es sich  
30 beispielsweise um die Herstellung einer elektrisch leitfähigen Verbindung durch

Druckausübung auf den Sensor, aber auch um die Änderung einer elektrischen Kapazität bei einer Abstandsänderung durch Druckausübung handeln. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können sowohl einfache Sitzbelegungserkennungssensoren, die lediglich zwischen den Zuständen  
5 „belegt“ und „nicht belegt“ unterscheiden können, zum Einsatz kommen, als auch Sensoren, die zur Aufnahme beziehungsweise Auswertung eines Druckprofils geeignet sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das  
10 Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren zur Schaltung und/oder Steuerung der Heizleiteranordnung eingesetzt. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere zur Realisierung einer Sitzheizung mit variabler Heizfläche, bei der die Heizfläche in unterschiedliche Zonen unterteilt ist, die unabhängig voneinander schalt- und steuerbar sind. So kann beispielsweise vorgesehen  
15 sein, dass nur diejenigen Flächenbereiche geheizt werden, die in unmittelbarer Körperberührung mit dem Sitzenden stehen, während die nicht berührten Flächenbereiche nicht geheizt werden. Da es hinsichtlich der Körperausmaße der Menschen große Unterschiede gibt, sind die Körperberührungsflächen auch unterschiedlich groß, so dass sich die für eine effektive Heizung erforderlichen  
20 Heizflächen bei verschiedenen Personen unterscheiden. Die vorliegende Erfindung erlaubt somit eine intelligente Sitzheizung, bei der nur die wirklich benötigten Flächen beheizt werden, was zu einer erheblichen Energieeinsparung führt.

25 Neben der einfachen Variante des einfachen Ein-/Ausschaltens bei Belegung bzw. Nichtbelegung von Flächenbereichen eines Sitzes ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung weiterhin möglich, vorgegebene Wärmeprofile, die das Wohlbefinden einer auf dem Sitz befindlichen Person dadurch steigern, dass bestimmte Körperpartien stark, schwach oder nicht beheizt werden, ggf. zeitlich  
30 veränderlich, einzustellen.

Das Ausgangssignal der Sitzbelegungserkennungssensoren kann aber zusätzlich auch noch, wie aus dem Stand der Technik bekannt, zur Air-Bag-Steuerung eingesetzt werden.

5

Die vorliegende Erfindung erlaubt auch in einfacher Weise die Integration von Schaltern, die von einer im Fahrzeug befindlichen Person bedient werden können. Diese können beispielsweise in Form eines Bedien-Panels seitlich am Fahrzeugsitz vorgesehen sein. Als Schalter geeignet sind beispielsweise alle

10 Sitzbelegungserkennungssensoren, die neben der Sitzbelegungserkennungsfunktion noch eine Schaltfunktion besitzen. Diese lassen sich in einfacher Weise in einem Arbeitsschritt mit den Sensoren auf die Trägerfolie aufbringen.

- 15 Vorzugsweise werden als Drucksensoren sogenannte Folienschalter, wie zum Beispiel die sogenannten Domschalter verwendet. Folienschalter an sich sind bekannt. Sie bestehen in der Regel aus einem auf einer Trägerfolie angeordneten Elektrodenpaar, über welchem eine Kontaktfläche, die beispielsweise als Dom ausgebildet sein und z. B. aus Kunststoff, insbesondere
- 20 Polyester, oder auch Metall bestehen kann, angeordnet ist. Die Kontaktfläche bzw. der Dom können mit einer der beiden Elektroden elektrisch leitend verbunden sein. Bei Kontaktflächen bzw. Domen aus nicht-leitendem Werkstoff, wie Polyester, können auch im Bereich der Kontaktfläche bzw. des Domes elektrisch leitende Verbindungselemente vorgesehen sein, die bei Betätigung
- 25 durch die Kontaktfläche bzw. den Dom den elektrischen Kontakt herstellen. Die Betätigung erfolgt durch Druckbeaufschlagung. Dabei wölbt sich die Kontaktfläche bzw. der Dom oder die Schaltung auf der Kontaktfläche oder dem Dom nach innen und stellt den Kontakt zur zweiten Elektrode bzw. zwischen zwei zu verbindenden Elektroden her. Folienschalter zeichnen sich somit durch
- 30 einen relativ einfachen Aufbau aus und sind ebenfalls kostengünstig



herzustellen. Es können aber auch sog. „Flat Switches“ , so wie sie in der LU 90 583 A1 beschrieben sind, zur Anwendung kommen.

Anstelle der Sitzbelegungserkennungssensoren kann auch eine  
5 Sensoranordnung bestehend aus Temperatursensoren vorgesehen sein.  
Ebenso ist eine Kombination aus Sitzbelegungserkennungssensoren und  
Temperatursensoren möglich.

Vorzugsweise bestehen die Leiterbahnen aus Kupfer oder aber auch aus Silber  
10 oder Carbon, erzeugt durch Leitpastendruck. Vorteilhafterweise wird für die  
Heizleiter- und die Sensoranordnung der gleiche Werkstoff verwendet. Es ist  
aber auch möglich, dass die Leiterbahnen für die Heizleiter- und die  
Sensoranordnung aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Die Verwendung  
des gleichen Materials für beide Funktionselemente hat den Vorteil der  
15 einfacheren Herstellbarkeit.

Zweckmäßigerweise werden die Heizleiter- und die Sensoranordnung auf der  
Trägerfolie mittels einer Schutzschicht abgedeckt. Die Schutzschicht kann  
sowohl eine Kunststoffolie als auch, wenn beispielsweise wenn eine textile  
20 Gestaltung der Oberfläche gewünscht ist, eine Vliesstofflage umfassen. Die  
Verwendung einer Vliesstofflage hat den Vorteil, dass neben der Schutzwirkung  
auch eine gewünschte Steifigkeit eingestellt werden kann. Es kann aber auch  
eine Kombination aus Kunststoff- und Vliesstofflagen oder ein weiterführender  
mehrlagiger Aufbau vorgesehen sein.

25

Die Trägerfolie umfasst in der Regel eine flexible Kunststoffolie, beispielsweise  
aus PI (Polyimid), PEN (Polyethylenaphthalat) oder PET  
(Polyethylenterephthalat).

Der Aufbau eines kombinierten Sensor- und Hezelements vereinfacht sich noch dadurch wesentlich, dass die elektrischen Anschlüsse der Heizleiter- und der Sensoranordnung so auf der Trägerfolie angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind. Insbesondere ist es auch  
5 vorteilhaft, wenn die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer gemeinsamen Auswerte- und Versorgungselektronik anschließbar sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können in das kombinierte Sensor- und Hezelement Schalter, Dioden und/oder  
10 Elektronikbauteile integriert werden

Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Hezelement ist insbesondere zum Einsatz bei einem Sitz für ein Kraftfahrzeug geeignet, wobei im einfachsten Fall nur eine Heizzone vorgesehen sein kann. Eine intelligente  
15 Sitzheizung mit variabler Heizfläche setzt voraus, dass die Heizleiter und die zugeordneten Sensoren auf der Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes so angeordnet sind, dass sie voneinander unabhängig schalt- und steuerbare Heizzonen bilden. Eine besonders effiziente Beheizung eines Fahrzeugsitzes wird dadurch erzielt, dass die Heizzonen der Kontur eines auf  
20 dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepaßt sind.

Das erfindungsgemäße kombinierte Sensor- und Hezelement ist jedoch nicht t auf die obige Anwendung beschränkt. Insbesondere die Möglichkeit der Aufteilung in unabhängig voneinander schalt- und steuerbare Zonen, deren  
25 geometrische Gestalt in einfacher Weise an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst werden kann, eröffnet vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

Ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Hezelement wird vorzugsweise mittels des nachfolgend beschriebenen Verfahrens hergestellt.

In einem ersten Verfahrensschritt wird auf eine Trägerfolie, beispielsweise eine flexible Kunststoffolie eine Beschichtung aus einem Leiterbahnmaterial aufgebracht. Vorzugsweise wird das Leiterbahnmaterial, das besonders bevorzugt aus Kupfer besteht, auf den Träger auflaminiert. Anschließend wird  
5 auf die Leiterbahnbeschichtung eine Ätzresistbeschichtung aufgedruckt. Diesem Schritt kann gegebenenfalls noch die Reinigung und Anätzung der Leiterbahnbeschichtung vorausgehen. Der Ätzresist wird in einem Muster aufgebracht, das dem gewünschten Leiterbild entspricht. Das Leiterbild kann gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung auch die Verdrahtung  
10 des kombinierten Sensor- und Heizelements nach außen, beispielsweise zur Auswerte- oder Versorgungselektronik, umfassen. In dem sich nun anschließenden Ätzprozess wird die Leiterbahnbeschichtung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis auf die flexible Trägerfolie hinunter weggeätzt. Der Ätzprozess erfolgt vorzugsweise in saurer Lösung. Hierzu sind  
15 beispielsweise Salzsäure (HCl), Wasserstoffperoxyd ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) oder eine Kupferchlorid ( $\text{CuCl}_2$ )-Lösung geeignet. Nach dem Entfernen des Resist durch Spülen mit einer alkalischen Lösung, dem sogenannten Strippen, liegt die fertige Leiterbahnstruktur auf der Trägerfolie vor. In einem weiteren Verfahrensschritt kann schließlich eine Schutzschicht, beispielsweise aus  
20 Kunststoffolie und/oder aus einer Vliesstofflage, aufgebracht, vorzugsweise auflaminiert, werden.

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung der Leiterbahnstruktur ist ein Leitpastendruck, z. B. Silber- oder Carbondruck. Kommt ein solches Verfahren  
25 zur Anwendung entfallen der Ätz- und Stripp-Prozeß. Es können aber auch ein Beschichtungs- und Ätzverfahren, wie oben beschrieben, und ein Leitpastendruckverfahren in Kombination zur Anwendung kommen.

Bei den beschriebenen Verfahren handelt es sich um bekannte und erprobte  
30 Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen. Diese bekannten Verfahren

erlauben in besonders einfacher und kostengünstiger Weise die Herstellung eines erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Heizelements. Insbesondere die Herstellung der Leiterbahnen für die Heizleiter- und die Sensoranordnung in ein- und demselben Prozeßschritt führt zu einer  
5 wesentlichen Verfahrensvereinfachung gegenüber dem bekannten Kombielement.

### Kurzbeschreibung der Zeichnung

10 Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren näher beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 Eine bevorzugte Ausführungsform für ein erfindungsgemäßes  
15 Sensor- und Heizelement;

Figur 2 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform für ein  
erfindungsgemäßes Sensor- und Heizelement mit vier  
unabhängig voneinander schalt- und steuerbaren Heizzonen;  
20

Figur 3 In einem Ablaufdiagramm die wichtigsten Prozeßschritte eines  
bevorzugten Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen  
Sensor- und Heizelements.  
25

### Ausführung der Erfindung

Mann erkennt in Figur 1 ein erfindungsgemäßes kombiniertes Sensor- und Heizelement 1. Dieses kombinierte Sensor- und Heizelement 1 weist eine  
30 flexible Trägerfolie 2 auf, auf der eine Heizleiterbahnanordnung sowie eine

Sensorleiterbahnanordnung aufgebracht sind. Sowohl die Leiterbahnen 3 der Heizleiteranordnung als auch die Leiterbahnen 4 der Sensoranordnung decken den gesamten Flächenbereich des kombinierten Sensor- und Heizelements 1 vollständig ab. Sie sind hierzu wellenförmig bzw. mäanderförmig über die Fläche geführt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch keinesfalls auf diese geometrische Anordnung der Leiterbahnen (3, 4) beschränkt. Denkbar ist jede geometrische Anordnung der Leiterbahnen (3, 4), die eine Abdeckung großer Flächenbereiche gewährleistet. Die Leiterbahnen (3) in Fig. 1 weisen zwischen ihren Anschlüssen 6 keinerlei Verzweigungen auf, so dass sich bei Beaufschlagung mit elektrischer Leistung eine gezielte Stromführung ergibt.

Man erkennt weiterhin als Bestandteil eines drucksensiblen Sensors, beispielsweise eines Domschalters, Elektrodenanordnungen 5, die ebenfalls über die Fläche des kombinierten Sensor- und Heizelements 1 verteilt angeordnet sind. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Elektrodenpaare 5 als kammartig ineinander greifende Strukturen ausgebildet. Diese kammartigen Strukturen bilden ohne Beschränkung der Allgemeinheit die Basis eines Domschalters. Die kammartige Struktur gewährleistet, dass bei Niederdrücken des über der Struktur befindlichen Doms auf jeden Fall ein elektrischer Kontakt hergestellt wird.

Die elektrischen Anschlüsse 6, 7 für die Leiterbahnen 3 der Heizleiteranordnung und die Leiterbahnen 4 der Sensoranordnung werden ohne Beschränkung der Allgemeinheit an der selben Stelle des erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Heizelements aus der Trägerfolie 2 herausgeführt, so dass sie an einen gemeinsamen Anschlußstecker anschließbar sind.

In den nicht mit Sensoren 5 belegten Bereichen zwischen den Leiterbahnen 3, 4 kann das Trägerfolienmaterial, wie in der Figur dargestellt, in vorgegebenen Flächenbereichen 8 ausgestanzt werden. Dies hat den Vorteil, dass die



Flexibilität, aber auch die Dehnbarkeit erhöht wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass in den ausgestanzten Bereichen eine Sitzklimatisierung möglich ist.

Das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße kombinierte Sensor- und  
5 Heizelement zeichnet sich zur besseren Übersichtlichkeit durch eine einzige Heizzone aus, die mittels der Sensoranordnung 5 schalt- und steuerbar ist. In Fig. 2 sind beispielhaft und ohne Beschränkung der Allgemeinheit vier solcher Heizzonen (a, b, c, d), die unabhängig voneinander schalt- und steuerbar sind, zu einer variablen Heizfläche kombiniert. Man erkennt ohne weiteres, dass eine  
10 intelligente Sitzheizung mit variabler Heizfläche z. B. durch einfaches Aneinanderfügen mehrere Heizzonen, wobei die Außenkontur frei gewählt werden kann, realisierbar ist.

In Figur 3 sind die wichtigsten Schritte eines bevorzugten Verfahrens zur  
15 Herstellung eines erfindungsgemäßen kombinierten Sensor- und Heizelements 1 dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird eine flexible Trägerfolie 2, beispielsweise aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat) , PEN (Polyethylenaphthalat), mit einem Leiterbahnmaterial, beispielsweise einer Kupferfolie, belegt. Die Kupferfolie wird vorzugsweise auf das flexible  
20 Trägermaterial auflaminiert.

Anschließend wird das so hergestellte Basismaterial gereinigt und angeätzt. In einem nächsten Verfahrensschritt wird der Ätzresist in einem Muster aufgebracht, das dem gewünschten Leiterbild entspricht. In dem sich daran  
25 anschließenden Ätzprozeß wird das Leiterbahnmaterial mittels einer sauren Lösung in den von dem Ätzresist nicht bedeckten Bereichen bis zur Trägerfolie hinunter weggeätzt. Nach dem Entfernen des Ätzresist durch Strippen, das heißt durch Wegspülen mittels alkalischer Lösung, verbleibt das fertige Leiterbild aus dem Leiterbahnmaterial auf der Trägerfolie 2. Zum Schutz der

Leiterbahnstruktur kann eine Schutzschicht 6, beispielsweise aus Kunststoffolie oder aus einer Vliesstofflage aufgebracht, vorzugsweise auflaminiert, werden.

## Patentansprüche

1. Kombiniertes Sensor- und Heizelement, insbesondere für den Sitz eines Kraftfahrzeugs, umfassend eine Sensormatte mit einer Heizleiteranordnung, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensormatte als flexible Leiterbahnfolie ausgebildet ist, welche eine Trägerfolie (2) und auf der Oberfläche der Trägerfolie (2) angeordnete Leiterbahnen (4) einer Sensoranordnung umfasst, und dass die Heizleiter (3) der Heizleiteranordnung auf der gleichen Trägerfolienoberfläche (2) zwischen bzw. neben den Leiterbahnen (4) der Sensoranordnung angeordnet sind.
2. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung Sitzbelegungserkennungssensoren und/oder Temperatursensoren umfasst.
3. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiteranordnung mittels der Sitzbelegungserkennungssensoren schalt- und/oder steuerbar ist.
4. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal der Sitzbelegungssensoren zur Air-Bag-Steuerung einsetzbar ist.
5. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoranordnung bzw. die Sitzbelegungserkennungssensoren Drucksensoren umfassen.

6. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Drucksensoren sogenannte Folienschalter umfassen.
- 5 7. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (3, 4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus dem gleichen Werkstoff bestehen.
- 10 8. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnen (3, 4) für die Heizleiter- und die Sensoranordnung aus Cu und/oder Leitpaste bestehen.
- 15 9. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiter- und Sensoranordnung mittels einer Schutzschicht (6) abgedeckt ist.
- 20 10. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzschicht (6) eine Kunststoffolie und/oder eine Vliesstofflage umfasst.
- 25 11. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerfolie (2) eine flexible Kunststoffolie umfasst.
- 30 12. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffolie aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat) oder PEN (Polyethylenaphthalat) besteht.
13. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Anschlüsse (6, 7) der

Heizleiter- und der Sensoranordnung auf der Trägerfolie (2) so angeordnet sind, dass sie an dem gleichen Anschlußstecker anschließbar sind.

14. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis  
5 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizleiter- und die Sensoranordnung an einer gemeinsamen Auswerte- und Versorgungselektronik anschließbar sind.
15. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass es eine Verdrahtung zur Auswerte- und Versorgungselektronik umfasst.
16. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 15,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass Dioden, Schalter und/oder Elektronikbauteile integriert sind.
17. Kombiniertes Sensor- und Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16,  
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Sensor- und Heizelement (1) in unabhängig voneinander schalt-, steuer- oder regelbare Zonen unterteilt ist.
18. Fahrzeugsitz umfassend wenigstens ein kombiniertes Sensor- und  
Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17.
19. Fahrzeugsitz nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass auf der  
25 Sitzfläche und/oder der Lehne des Fahrzeugsitzes voneinander unabhängig schalt- und steuer- oder regelbare Heizzonen vorgesehen sind.
20. Fahrzeugsitz nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die  
30 Heizzonen der Kontur eines auf dem Sitz befindlichen menschlichen Körpers angepasst sind.



21. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur wenigstens teilweise mittels eines  
5 Leitpastendruckverfahrens aufgebracht wird.

22. Verfahren zur Herstellung eines kombinierten Sensor- und Heizelements nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterbahnstruktur wenigstens teilweise mittels eines Prozesses mit den  
10 folgenden Prozessschritten aufgebracht wird:

- a) Aufbringen einer Beschichtung aus dem Leiterbahnmaterial auf einen flexiblen Träger,
- b) Aufbringen einer Ätzresistbeschichtung in einem Muster, das dem gewünschten Leiterbild entspricht, auf die Beschichtung aus  
15 Leiterbahnmaterial,
- c) Wegätzen des Leiterbahnmaterials in den nicht beschichteten Bereichen, Entfernen der Ätzresistbeschichtung.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass das  
20 Leiterbild die Verdrahtung des kombinierten Sensor- und Heizelements zur Auswerte- und/oder Versorgungselektronik umfasst.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Leiterbahnmaterial auf den Träger auflaminiert wird.

25

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass als Leiterbahnmaterial Cu verwendet wird.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Cu-Beschichtung vor dem Auftragen der Ätzresistbeschichtung gereinigt und angeätzt wird.
- 5 27. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Ätzresistbeschichtung aufgedruckt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Ätzresist durch Spülen mit einer alkalischen Lösung entfernt wird.
- 10 29. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass auf die fertige Leiterbahnstruktur eine Schutzschicht aufgebracht wird.
30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass die  
15 Schutzschicht auflaminiert wird.
31. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schutzschicht aus einer Kunststoffolie und/oder aus Vliesstoff aufgebracht wird.
- 20 32. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass als Trägerfolie eine Kunststoffolie aus PI (Polyimid), PET (Polyethylenterephthalat) oder PEN (Polyethylenaphthalat) verwendet wird.

Fig.1

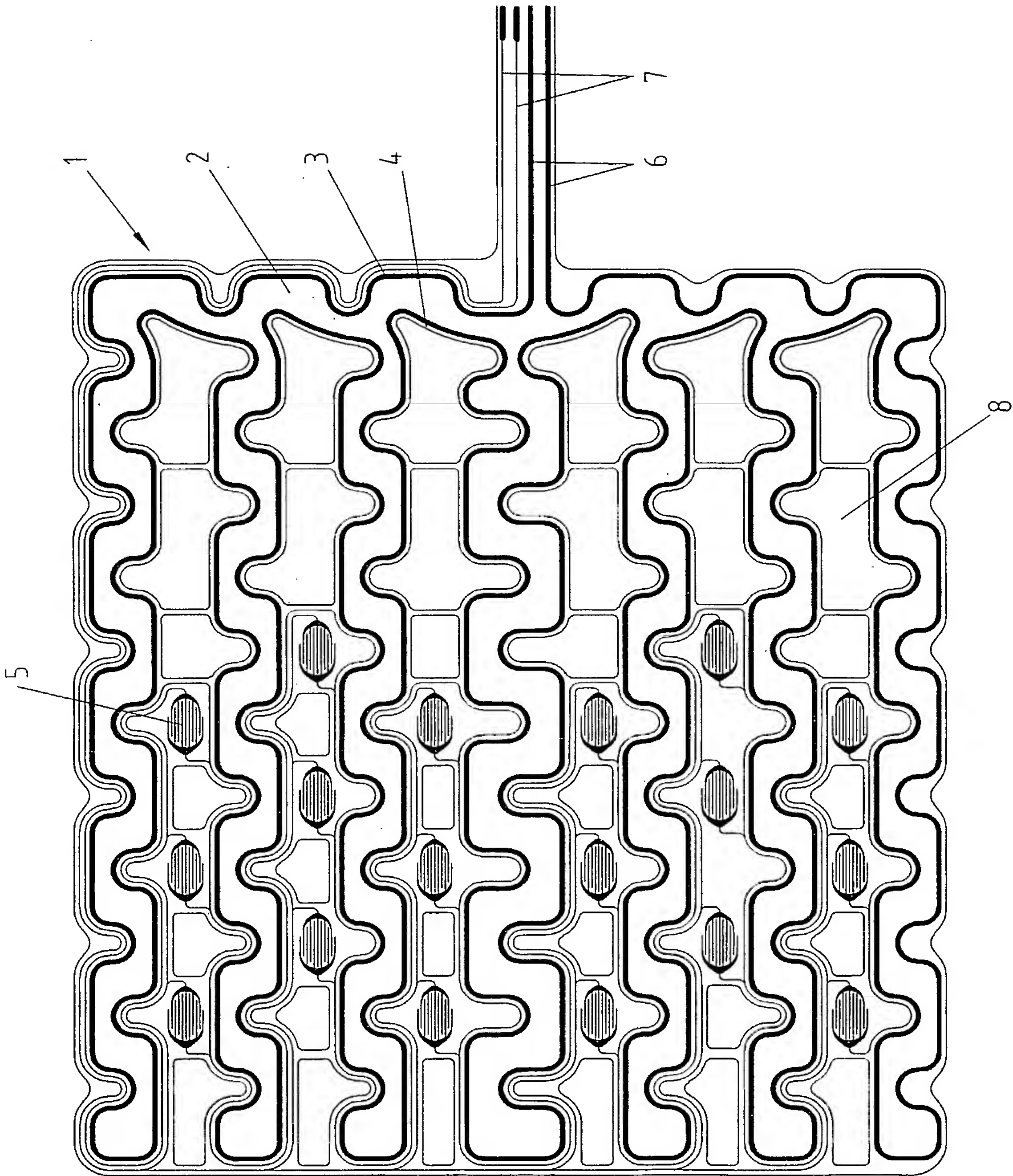


Fig. 2

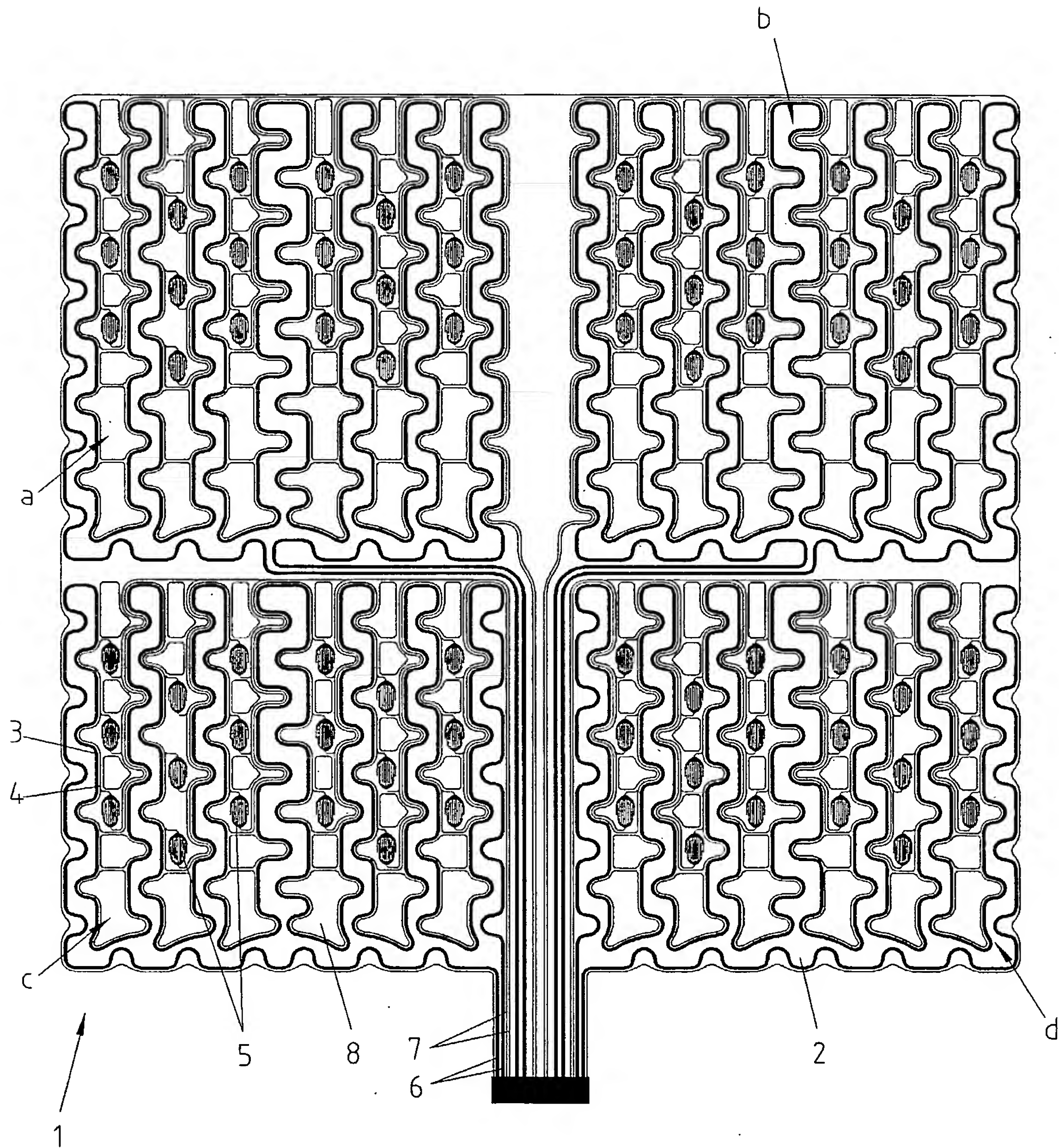
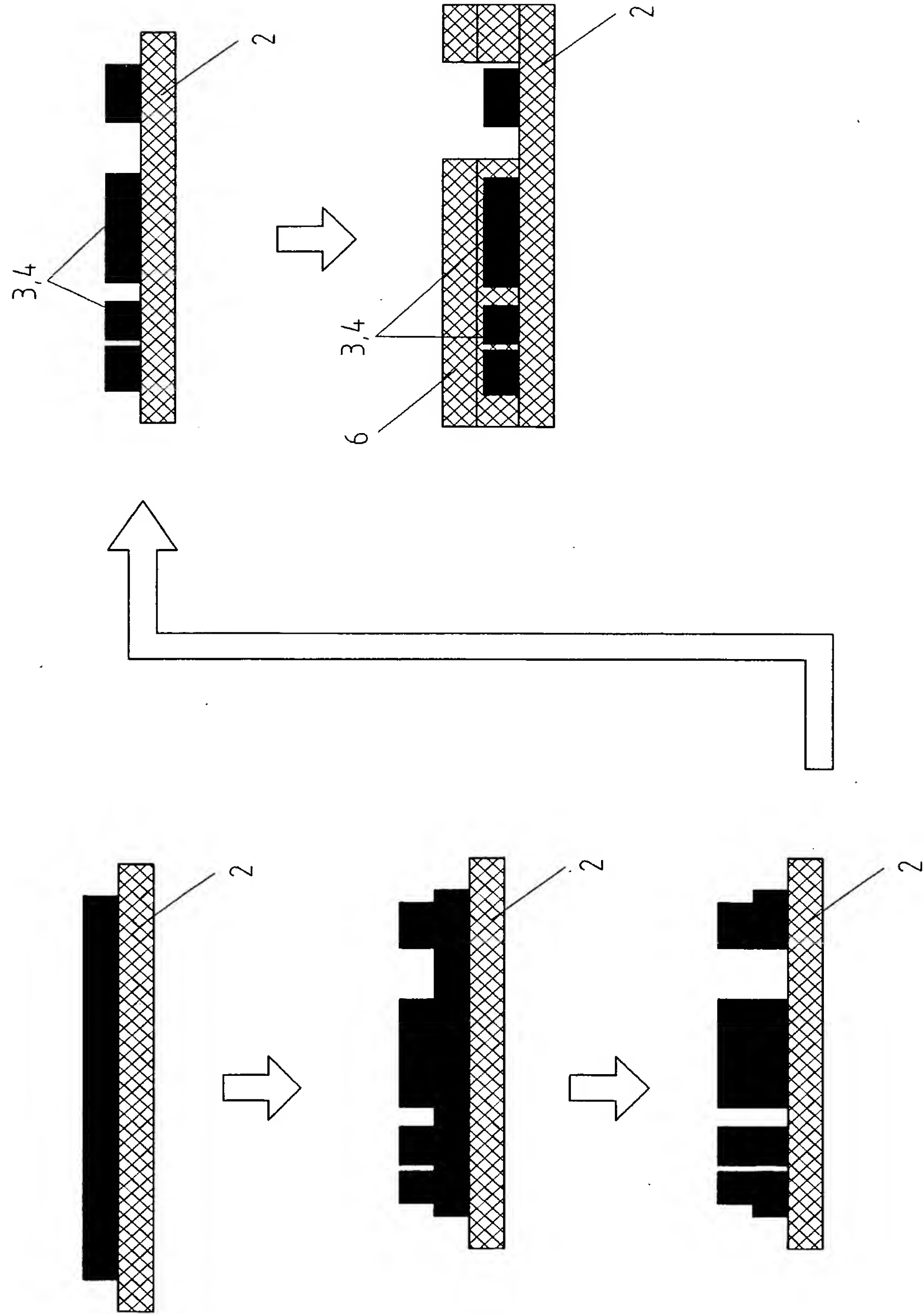




Fig. 3





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/012011

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B60R21/01 B60N2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60R B60N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	LU 90 583 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING SARL) 19 November 2001 (2001-11-19) cited in the application page 2, line 1 - page 4, line 10; figures -----	1-32
A	US 6 371 552 B1 (NARITA MASANORI ET AL) 16 April 2002 (2002-04-16) column 1, line 20 - line 49; figures -----	1, 18, 21, 22
A	EP 1 209 026 A (I.G. BAUERHIN GMBH) 29 May 2002 (2002-05-29) paragraph '0010! - paragraph '0026!; figures ----- -/--	1, 18, 21, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 2005

Date of mailing of the international search report

04/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
.NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/012011

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/000742 A1 (WATO KOJI ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) paragraph '0004! - paragraph '0006!; figures -----	1,18,21, 22
A	EP 0 873 903 A (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 28 October 1998 (1998-10-28) column 2, line 19 - column 3, line 31; figure 1 -----	1,18,21, 22

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/012011

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
LU 90583	A1	19-11-2001	AT 262771 T	15-04-2004
			DE 50101783 D1	29-04-2004
			WO 0189267 A1	22-11-2001
			EP 1283005 A1	12-02-2003
			ES 2218421 T3	16-11-2004
			JP 2003533311 T	11-11-2003
			US 2003141983 A1	31-07-2003
<hr/>				
US 6371552	B1	16-04-2002	JP 2000325186 A	28-11-2000
<hr/>				
EP 1209026	A	29-05-2002	DE 10057222 A1	06-06-2002
			EP 1209026 A2	29-05-2002
<hr/>				
US 2002000742	A1	03-01-2002	JP 2002012074 A	15-01-2002
<hr/>				
EP 0873903	A	28-10-1998	DE 19717273 C1	30-07-1998
			EP 0873903 A2	28-10-1998
<hr/>				

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60R21/01 B60N2/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60R B60N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	LU 90 583 A1 (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING SARL) 19. November 2001 (2001-11-19) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 10; Abbildungen -----	1-32
A	US 6 371 552 B1 (NARITA MASANORI ET AL) 16. April 2002 (2002-04-16) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 49; Abbildungen -----	1,18,21, 22
A	EP 1 209 026 A (I.G. BAUERHIN GMBH) 29. Mai 2002 (2002-05-29) Absatz '0010! - Absatz '0026!; Abbildungen -----	1,18,21, 22
A	US 2002/000742 A1 (WATO KOJI ET AL) 3. Januar 2002 (2002-01-03) Absatz '0004! - Absatz '0006!; Abbildungen -----	1,18,21, 22
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Februar 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 873 903 A (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) Spalte 2, Zeile 19 – Spalte 3, Zeile 31; Abbildung 1 -----	1,18,21, 22



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
LU 90583	A1	19-11-2001	AT 262771 T 15-04-2004
		DE 50101783 D1 29-04-2004	
		WO 0189267 A1 22-11-2001	
		EP 1283005 A1 12-02-2003	
		ES 2218421 T3 16-11-2004	
		JP 2003533311 T 11-11-2003	
		US 2003141983 A1 31-07-2003	
US 6371552	B1	16-04-2002	JP 2000325186 A 28-11-2000
EP 1209026	A	29-05-2002	DE 10057222 A1 06-06-2002
			EP 1209026 A2 29-05-2002
US 2002000742	A1	03-01-2002	JP 2002012074 A 15-01-2002
EP 0873903	A	28-10-1998	DE 19717273 C1 30-07-1998
			EP 0873903 A2 28-10-1998